

Magnetically actuated torque limiting coupling - has driving cylinder between cylinders with inner and outer rings of magnets permitting relative rotation for torque adjustment

Patent number: DE4236428
Publication date: 1993-05-06
Inventor:
Applicant:
Classification:
- international: B25B23/14; H02K49/04
- european: H02K49/06B
Application number: DE19924236428 19921028
Priority number(s): US19910785027 19911030

Also published as:



JP5202947 (A)
FR2683405 (A1)

[Report a data error here](#)

Abstract of DE4236428

The coupling has a cylinder (16) connected to a driving spindle, supported by ball bearings inside an outer cylinder (21) with a ring of magnets (40) on its internal surface. Supported inside the driving cylinder is an inner cylinder (24) carrying a ring of magnets (41) on its outside surface. The inner and outer cylinders have flanges at the output end, the inner cylinder flange is connected to a driven component. A screw connection between the flanges permits a certain relative rotation between the inner and outer magnets to regulate the magnetic forces between the driven and driving cylinders. USE/ADVANTAGE - E.g. for screw top fitting machine. Easy adjustment where access is difficult.

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide



⑨ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 42 36 428 A 1**

⑤① Int. Cl.⁵:
H 02 K 49/04
B 25 B 23/14

⑳ Aktenzeichen: P 42 36 428.0
㉑ Anmeldetag: 28. 10. 92
㉒ Offenlegungstag: 6. 5. 93

DE 42 36 428 A 1

③⑩ Unionspriorität: ③② ③③ ③①
30.10.91 US 785027

⑦① Anmelder:
Dana Corp., Toledo, Ohio, US

⑦④ Vertreter:
Berendt, T., Dipl.-Chem. Dr.; Leyh, H., Dipl.-Ing.
Dr.-Ing.; Hering, H., Dipl.-Ing., Pat.-Anwälte, 8000
München

⑦② Erfinder:
Wenman, Daniel L., Janesville, Wis., US

⑤④ Magnetisch betätigte Drehmoment-Begrenzungs-Kupplung

⑤⑦ Die Erfindung betrifft eine magnetisch betätigte Drehmoment-Begrenzungskupplung mit einer Eingangs-Antriebswelle, die mit einem hohlen Zylinder zur Drehung mit diesem verbunden ist. Der Zylinder besteht aus einem magnetisierbaren Material, das, wenn es magnetisiert ist, einer Änderung seines magnetischen Zustandes widersteht. Ein erstes hohl-zylindrisches Ausgangs-Antriebselement ist konzentrisch um den Zylinder zur Drehung relativ zu diesem gelagert. Ein zweites Ausgangs-Antriebselement ist mit dem ersten Antriebselement verbunden, so daß es sich konzentrisch innerhalb des Zylinders erstreckt. Paare von Magneten sind an den beiden Antriebselementen angebracht, um Magnetfelder um den Zylinder zu erzeugen. Wenn die Antriebswelle und der Zylinder rotiert werden, erzeugen die Magnetfelder ein Drehmoment, welches die beiden Antriebselemente zu drehen sucht. Durch die Kupplung wird damit eine Antriebsverbindung geschaffen. Die beiden Antriebselemente sind drehbar relativ zueinander, um die relativen Positionen der Magnetpaare und dadurch die Stärke des von ihnen erzeugten Magnetfeldes zu verändern.

E 42 36 428 A 1

Die Erfindung betrifft eine magnetisch betätigte Drehmoment-Begrenzungskupplung mit Einrichtungen zum Einstellen der maximalen Stärke des Drehmomentes, das übertragen werden kann.

Drehmoment-Begrenzungskupplungen und Kupplungen allgemein sind bekannte Vorrichtungen, die einen begrenzten Betrag einer Energie, typischerweise ein Drehmoment von einem Eingangelement auf ein Ausgangselement übertragen können. Solche Kupplungen zeichnen sich aus durch eine vorgegebene maximale Drehmomentstärke, die durch sie übertragen werden kann. Wenn das übertragene Drehmoment kleiner als oder gleich dem maximalen Drehmoment ist, erlaubt es die Kupplung, daß das Eingangelement das Ausgangselement drehbar antreibt. Wenn jedoch versucht wird, das maximale Drehmoment zu übersteigen, reagiert die Kupplung in der Art, daß das Eingangelement vom Ausgangselement getrennt wird. In manchen Kupplungen ist diese Trennung vollständig, was dazu führt, daß kein Drehmoment mehr übertragen wird. In anderen Kupplungen ist diese Trennung nur partial mit der Folge, daß nur die vorgegebene maximale Drehmomentstärke durch die Kupplung übertragen wird.

Drehmoment-Begrenzungskupplungen werden in weitem Umfang verwendet. Beispielsweise werden sie für Maschinen zum Aufschrauben von Gewindekappen auf Flaschen und andere Behälter benutzt. In diesem Fall ist eine Antriebswelle der Maschine mit dem Eingangelement der Kupplung verbunden, während ein Kappenschraubkopf mit dem Ausgangselement verbunden ist. Die Drehmomentgrenze der Kupplung wird so eingestellt, daß die maximale Drehmomentstärke, die auf die Kappen beim Einschrauben aufgebracht wird, begrenzt wird.

Somit wird nur eine vorgegebene Drehmomentstärke auf die Kappen ausgeübt, wenn sie auf die Behälter geschraubt werden. Wenn eine Kappe richtig auf den Behälter aufgeschraubt ist, trennt die Kupplung die Antriebswelle der Maschine von dem Schraubkopf, wodurch verhindert wird, daß ein zu hohes Drehmoment auf diesen aufgebracht wird. Dies ist besonders wichtig, um Schäden zu verhindern, wenn eine Kappe klemmt, während sie auf den Behälter geschraubt wird.

Es sind verschiedene Drehmoment-Begrenzungskupplungen bekannt. Einige von diesen verwenden Magnete und das Prinzip der magnetischen Anziehung, um die Drehmoment-Begrenzungsverbindung zwischen dem Eingangelement und dem Ausgangselement herbeizuführen. Die bekannten magnetischen Drehmoment-Begrenzungskupplungen sind jedoch entweder nicht einstellbar (das heißt, das maximale Drehmoment kann nicht variiert werden) oder schwierig einzustellen. Auch können bekannte Kupplungen dieser Art nur ein relativ kleines Drehmoment für eine gegebene physikalische Größe der Kupplung übertragen. Diese Begrenzungen können zu Problemen führen, wenn die Kupplung bei einer Maschine verwendet wird, bei der der Zugang zur Kupplung beschränkt ist und der verfügbare Raum für die Kupplung klein ist. Es ist daher erwünscht, eine verbesserte Struktur für eine magnetisch betätigte Drehmoment-Begrenzungskupplung zu schaffen, wobei das maximale Drehmoment schnell und einfach einstellbar und ein relativ großes Drehmoment bei einer gegebenen körperlichen Größe übertragen werden kann.

Die Erfindung betrifft somit eine verbesserte magne-

tisch betätigte Drehmoment-Begrenzungskupplung. Die Kupplung hat eine Eingangs-Antriebswelle, die mit einem hohlen Zylinder zur Drehung mit diesem verbunden ist. Der Zylinder ist aus einem magnetisierbaren Material geformt, das, wenn es magnetisiert ist, Veränderungen seines magnetischen Zustandes widersteht. Ein erstes hohl-zylindrisches Ausgangs-Antriebsselement ist konzentrisch um den Zylinder zur Drehung relativ zu diesem gelagert. Ein zweites Ausgangs-Antriebsselement ist mit dem ersten Antriebsselement verbunden, so daß es sich konzentrisch in dem Zylinder erstreckt. Paare von Magneten sind am ersten und zweiten Antriebsselement angebracht, um magnetische Felder um den Zylinder zu erzeugen. Wenn die Antriebswelle und der Zylinder rotieren, erzeugt das Magnetfeld ein Drehmoment, das das erste und das zweite Antriebsselement zu drehen sucht. Durch die Kupplung wird somit eine Antriebsverbindung geschaffen. Das erste und das zweite Antriebsselement sind drehbar relativ zueinander, um die relativen Positionen der Magnetpaare zu verändern und dadurch die Stärke der hierdurch erzeugten Magnetfelder.

Beispielsweise Ausführungsformen der Erfindung werden nachfolgend anhand der Zeichnung erläutert, in der

Fig. 1 im Schnitt eine magnetisch betätigte Drehmoment-Begrenzungskupplung nach der Erfindung zeigt.

Fig. 2 zeigt eine Rückansicht der Kupplung, gesehen von rechts in Fig. 1.

Fig. 3 zeigt einen Schnitt der Kupplung längs der Linie 3-3 von Fig. 1.

Fig. 4 zeigt einen Schnitt ähnlich Fig. 3, wobei das erste und das zweite Antriebsselement in einer unterschiedlichen relativen Position dargestellt sind, um die maximale Stärke des Drehmomentes, das durch die Kupplung übertragen werden kann, zu verändern.

Die Fig. 1 und 2 zeigen eine magnetisch betätigbare Drehmoment-Begrenzungskupplung 10 nach der Erfindung. Die Kupplung 10 hat eine Antriebswelle 11, die mit irgendeiner konventionellen Antriebsquelle für eine Drehkraft (nicht gezeigt) verbunden werden kann. Ein Keil oder eine Paßfeder 12 ist an der Antriebswelle 11 angebracht, um diese Verbindung zu erleichtern. Die Antriebswelle 11 endigt in einer vergrößerten Nabe 13, in deren Ende eine ringförmige Nut 14 ausgebildet ist. Eine Mehrzahl von radial einwärts verlaufenden Bohrungen 15 ist ebenfalls in der Nabe 13 der Antriebswelle 11 ausgebildet. Die Bohrungen 15 erstrecken sich durch einen Teil der Nut 14.

Ein hohler Antriebszylinder 16 ist an der Antriebswelle 11 zur Drehung mit dieser befestigt. Ein Ende des Antriebszylinders 16 ist in der Nut 14 aufgenommen, die in der Nabe 13 der Antriebswelle 11 ausgebildet ist. Eine Mehrzahl von radial verlaufenden Öffnungen 17 ist durch das eine Ende des Antriebszylinders 16 ausgebildet. Die Öffnungen 17 sind so positioniert, daß sie mit den Nabenbohrungen 15 fluchten, wenn das eine Ende des Antriebszylinders 16 in der Nut 14 aufgenommen ist. Eine Mehrzahl von Stiften 18 ist durch die Nabenbohrungen 15 und die Zylinderöffnungen 17 eingesetzt, um den Antriebszylinder 16 an der Antriebswelle 11 zu befestigen. Die Stifte 18 können eingepreßt oder anderweitig in den Bohrungen 15 und den Öffnungen 17 gehalten sein, um eine Loslösung während des Betriebes zu verhindern.

Die Kupplung 10 hat ferner eine Ausgangsantriebsanordnung 20, die mit irgendeiner nicht gezeigten anzu- treibenden Komponente verbunden werden kann. Die

Antriebsanordnung 20 hat ein erstes Antriebselement 21, das um die Antriebswelle 11 und den Antriebszylinder 16 angeordnet ist. Das erste Antriebselement 21 hat eine Nabe, die drehbar auf der Antriebswelle 11 mittels eines Paares von Lagern 22 und 23 gelagert ist. Diese Lager 22 und 23 lagern die gesamte Antriebsanordnung 20 und die Antriebswelle 11 zur relativen Drehung um eine gemeinsame Achse. Das erste Antriebselement 21 hat ferner einen zylindrischen Abschnitt, der sich axial von der Nabe aus um den Antriebszylinder 16 erstreckt. Das erste Antriebselement 21 endigt in einem radial auswärts sich erstreckenden Flansch, der an dem Ende der Kupplung 10 entgegengesetzt zur Antriebswelle 11 liegt.

Die Antriebseinrichtung 20 hat ferner ein zweites Antriebselement 24. Das zweite Antriebselement 24 hat einen Abschnitt, der allgemein hohl und zylindrisch geformt ist, und der konzentrisch im Antriebszylinder 16 und im zylindrischen Teil des ersten Antriebselementes 21 angeordnet ist. Das zweite Antriebselement 24 hat ferner einen radial auswärts sich erstreckenden Flansch, der an dem Ende der Kupplung 10 entgegengesetzt zur Antriebswelle 11 liegt. Der Flansch des zweiten Antriebselementes 24 liegt somit benachbart zum Flansch des ersten Antriebselementes 21. Wenn gewünscht, kann eine Ausnehmung in einem der Flanschen ausgebildet werden (wie bei 25 am zweiten Antriebselement 24 gezeigt), um das erste und das zweite Antriebselement 21 und 24 konzentrisch zu positionieren. Der Flansch des zweiten Antriebselementes 24 kann mit einer Mehrzahl von Umfangsöffnungen 26, einem inneren Keil oder einer Paßfeder 27 oder anderen Mitteln versehen sein, um ihn mit der obengenannten getriebenen Komponente zu verbinden.

Es sind Mittel vorgesehen, um das erste Antriebselement 21 mit dem zweiten Antriebselement 24 zur gemeinsamen Drehung zu verbinden. In der dargestellten Ausführungsform ist ein Paar gegenüberliegender bogenförmiger Schlitzte 30 durch den Flansch des ersten Antriebselementes 21 ausgebildet.

In jedem der Schlitzte 30 ist eine Schraube 31 und ein Unterlegtring 32 angeordnet. Die Schrauben 31 erstrecken sich durch die Unterlegtringe 32 und die Schlitzte 30 in entsprechende Gewindebohrungen 33, die im Flansch des zweiten Antriebselementes 24 ausgebildet sind. Wenn die Schrauben 31 gelöst sind, können das erste und das zweite Antriebselement 21 und 24 relativ zueinander über den durch die Schlitzte 30 begrenzten Bogen rotieren. Wenn die Schrauben angezogen werden, stehen das erste und das zweite Antriebselement 21 und 24 in Reibungseingriff miteinander, so daß eine relative Drehung verhindert wird. Der Zweck dieses Aufbaus wird nachfolgend beschrieben.

Wie Fig. 3 am besten zeigt, ist eine erste Mehrzahl von axial verlaufenden Magneten 40 an der inneren Oberfläche des zylindrischen Teiles des ersten Antriebselementes 21 angebracht. Acht solcher Magnete 40 sind in gleichen Abständen um den Innenumfang des ersten Antriebselementes 21 in der dargestellten Ausführungsform vorgesehen, obwohl auch eine größere oder eine kleinere Anzahl nach Wunsch vorgesehen werden kann. Die Magnete 40 sind konventionell und werden so magnetisiert, daß ihre inneren Oberflächen eine vorgegebene magnetische Polarität haben. In der dargestellten Ausführungsform sind die inneren Oberflächen der Magnete 40 abwechselnd als magnetische Nordpole und Südpole um den Innenumfang des ersten Antriebselementes 21 polarisiert.

In gleicher Weise ist eine zweite Mehrzahl von axial verlaufenden Magneten 41 an der Außenoberfläche des zylindrischen Abschnittes des zweiten Antriebselementes 24 angeordnet. Die Anzahl der Magnete 41, die am zweiten Antriebselement 24 befestigt ist, ist vorzugsweise gleich der Anzahl der Magnete 40, die am ersten Antriebselement 21 befestigt ist. Die Magnete 41 sind vorzugsweise so magnetisiert, daß ihre äußeren Oberflächen eine magnetische Polarität haben, die entgegengesetzt zu der magnetischen Polarität der inneren Oberflächen der Magnete 40 ist. In der dargestellten Ausführungsform sind somit die äußeren Oberflächen der Magnete 41 abwechselnd als magnetische Nordpole und Südpole um den Außenumfang des zweiten Antriebselementes 24 magnetisiert. Jeder der radial fluchtenden Magnete 40 und 41 hat dieselbe Polarität. Somit sind die äußeren Magnete 40 mit Nordpol radial ausgerichtet mit den inneren Magneten 41 mit Nordpol, und die äußeren Magnete 40 mit Südpol sind radial ausgerichtet mit den inneren Magneten 41 mit Südpol. Die Magnete 40 und 41 können aus einem seltenen Erdmetall gebildet sein, z. B. Samarium, Kobalt oder anderen ähnlichen magnetischen Materialien.

Wie oben erwähnt, ist der Antriebszylinder 16 konzentrisch zwischen der ersten Mehrzahl von Magneten 40 (die am ersten Antriebselement 21 befestigt sind) und der zweiten Mehrzahl von Magneten 41 (die am zweiten Antriebselement 24 befestigt sind) angeordnet. Der Antriebszylinder 16 besteht aus einem magnetisierbaren Material, das, wenn es magnetisiert ist, Änderungen seines magnetischen Zustandes widersteht. Ein Beispiel für ein magnetisches Material mit Hysterese, das sich gut eignet für den Antriebszylinder 16, ist Alnico (Qualität 5 der Firma "Magnetic Manufacturers and Producers Association").

Im Betrieb erzeugen die Paare von Magneten 40 und 41 magnetische Felder, die durch die ersten und zweiten Antriebselemente 21 und 24 und durch den Zylinder 16 verlaufen. Diese Magnetfelder erzeugen einen magnetischen Fluß (Kraftlinien), von denen einige schematisch bei 42 und 43 in den Fig. 3 und 4 dargestellt sind. Die Flußlinien 42 von jedem äußeren Nordpolmagnet 40 erstrecken sich radial einwärts in den Zylinder 16, dann in Umfangsrichtung in einer Richtung durch den Zylinder 16, dann radial nach außen in den angrenzenden äußeren Südpolmagnet 40, dann in Umfangsrichtung in entgegengesetzter Richtung durch das erste Antriebselement 21 und zurück zum äußeren Nordpolmagnet 40. In ähnlicher Weise verlaufen die Flußlinien 43 von jedem inneren Nordpolmagnet 41 radial nach außen in den Zylinder 16, dann in Umfangsrichtung in einer Richtung durch den Zylinder 16, dann radial einwärts zu dem benachbarten inneren Südpolmagnet 41 und dann in Umfangsrichtung in entgegengesetzter Richtung durch das zweite Antriebselement 24 zurück zum inneren Nordpolmagnet 41. Wie Fig. 3 zeigt, ist jeder der Magnete 40 und 41 an zwei magnetischen Kreisen beteiligt, nämlich einem mit jedem seiner benachbarten und eine entgegengesetzte Polarität aufweisenden Magneten 40 und 41.

Wegen des hier benutzten Materials wird der Zylinder 16 in Flucht mit dem magnetischen Fluß magnetisiert. Diese Magnetisierung bewirkt, daß der Zylinder 16 Widerstand leistet, wenn er relativ zu den Magneten 40 und 41 und damit zu dem ersten und zweiten Antriebselement 21 und 24 bewegt wird. Wenn daher die Antriebswelle 11 und der Zylinder 16 in Drehung versetzt werden, erzeugt der Magnetfluß ein Drehmoment, das

die durch Magnete 40 und 41 erzeugten Magnetfelder mit dem Zylinder 16 mitzieht.

Als Folge hiervon werden das erste und das zweite Antriebselement 21 und 24 veranlaßt, sich mit dem Zylinder 16 zu drehen, und es ist eine Drehverbindung durch die Kupplung 10 von der Antriebswelle 11 zu den Antriebselementen 21 und 24 geschaffen.

Die Fähigkeit der Kupplung 10, ein Drehmoment zu übertragen, hängt von der Stärke der Magnetfelder ab, die von den Magneten 40 und 41 erzeugt werden und von dem Material, aus dem der Zylinder 16 besteht. Wenn ein größeres Drehmoment durch die Kupplung 10 übertragen werden soll, reicht die magnetische Anziehungskraft zwischen dem Zylinder 16 und den Magneten 40 und 41 nicht aus, um die Antriebsverbindung aufrechtzuerhalten. Die Antriebswelle 11 versetzt daher das erste und das zweite Antriebselement 21 und 24 nicht in Drehung. Die Antriebselemente 21 und 24 rutschen oder gleiten daher relativ zum Zylinder 16, wenn dieser rotiert wird. Das durch die Kupplung 10 übertragbare und übertragene Drehmoment übersteigt daher nicht die vorgegebene maximale Stärke.

Fig. 3 zeigt, daß die Magnete 40 und 41 so ausgerichtet sind, daß die Nordpole und die Südpole radial miteinander fluchten. Die Wege des magnetischen Flusses 42 und 43, der durch den Zylinder 16 läuft, überlappen daher einander deutlich an acht bogenförmigen Segmenten (wobei nur zwei solcher überlappenden bogenförmiger Segmente dargestellt sind). Die Dichte des Magnetflusses 42 und 43, der durch den Zylinder 16 läuft (das heißt die Anzahl der magnetischen Kraftlinien 42 und 43 je Einheit der Querschnittsfläche des Zylinders 16), erreicht ein Maximum an diesen sich überlappenden bogenförmigen Segmenten.

Die magnetische Anziehungskraft des Zylinders 16 auf die Magnetpaare 40 und 41 beträgt ebenfalls ein Maximum. Diese relative Position des ersten und des zweiten Antriebselementes 21 und 24 stellt die Position dar, in der die maximale Drehmomentstärke durch die Kupplung 10 hindurchgeht.

In einigen Fällen kann es erwünscht sein, die Kupplung 10 so einzustellen, daß das von ihr übertragene Drehmoment kleiner ist als das maximale Drehmoment. Um dies zu bewirken, werden die Schrauben 31 gelockert oder gelöst, so daß der Reibungseingriff zwischen dem ersten und dem zweiten Antriebselement 21 und 24 getrennt wird. Das erste Antriebselement 21 wird dann relativ zum zweiten Antriebselement 24 gedreht, derart, daß die entsprechenden Magnete 40 und 41 nicht mehr radial miteinander fluchten, wie in Fig. 4 dargestellt ist. Dann werden die Schrauben 31 wieder angezogen, so daß der Reibungseingriff zwischen dem ersten und dem zweiten Antriebselement 21 und 24 wiederhergestellt wird. Die Kupplung 10 kann dann in der oben beschriebenen Weise betrieben werden.

Wenn die beiden Antriebselemente 21 und 24 die radial nicht fluchtende Position haben, wie in Fig. 4 gezeigt ist, überlappen sich die Bahnen des magnetischen Flusses 42 und 43, die durch den Zylinder 16 laufen, nur teilweise miteinander. Die Dichte des Magnetflusses 42 und 43, der durch den Zylinder 16 geht, ist daher kleiner als das Maximum, und dies gilt ebenso für die magnetische Anziehungskraft des Zylinders 16 auf die Magnetpaare 40 und 41. Wenn die Magnete 40 und 41 weiter aus ihren radial fluchtenden Positionen weg bewegt werden, wie in Fig. 3 gezeigt ist, nimmt die Stärke des Drehmomentes ab, das durch die Kupplung 10 übertragen werden kann. Wenn die beiden Antriebselemente

21 und 24 so ausgerichtet sind, daß die äußeren Magnete 40 mit Nordpol radial fluchten mit den inneren Magneten 41 mit Südpol und umgekehrt, ist die Kupplung 10 so eingestellt, daß sie das Mindestdrehmoment überträgt.

Ein Hauptvorteil dieser Kupplung liegt darin, daß eine relative Drehung der beiden Antriebselemente 21 und 24 während der Drehmomenteinstellung nicht zu einer relativen axialen Bewegung zwischen ihnen führt. Die Gesamtgröße der Kupplung 10 kann daher auf einem Minimum gehalten werden, da kein Platz für eine relative Axialbewegung zwischen den beiden Antriebselementen 21 und 24 vorgesehen werden muß. Obwohl die Antriebswelle 11 der Kupplung 10 als Eingang zur Kupplung 10 beschrieben wurde und die Antriebselemente 21 und 24 als Ausgang, kann die Kupplung 10 auch in umgekehrter Weise betrieben werden. Die Antriebselemente 21 und 24 können dabei mit der Energiequelle verbunden werden, und die Antriebswelle 11 kann mit dem getriebenen Teil verbunden werden. Dies kann in manchen Fällen vorteilhaft sein, da die Trägheit gegenüber einer Drehbewegung der beiden Antriebselemente 21 und 24 (wie dargestellt) größer ist als die Trägheit nur des Zylinders 16 gegen eine Drehbewegung.

Patentanspruch

Drehmoment-Begrenzungs-Kupplung zum Verbinden einer ersten Komponente mit einer zweiten Komponente, **gekennzeichnet durch** einen hohlen Zylinder aus einem magnetischen Material mit Hysterese, der mit der ersten Komponente verbindbar ist, ersten und zweiten Antriebselementen, die mit der zweiten Komponente verbindbar sind, daß das erste Antriebselement hohl ist und eine innere Oberfläche hat, die um den Zylinder angeordnet ist, daß das zweite Antriebselement eine äußere Oberfläche hat, die in dem Zylinder angeordnet ist, eine erste Mehrzahl von Magneten, die an der inneren Oberfläche des ersten Antriebselementes angebracht ist, eine zweite Mehrzahl von Magneten, die an der äußeren Oberfläche des zweiten Antriebselementes angebracht ist, Mittel zum Anbringen des zweiten Antriebselementes zur Drehung relativ zum ersten Antriebselement, so daß die zweite Mehrzahl von Magneten in Umfangsrichtung relativ zur ersten Mehrzahl von Magneten ohne relative Axialbewegung zwischen ihnen gedreht werden kann, sowie Mittel zum lösaren Verbinden des ersten Antriebselementes mit dem zweiten Antriebselement, um eine relative Drehung zwischen beiden zu verhindern.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

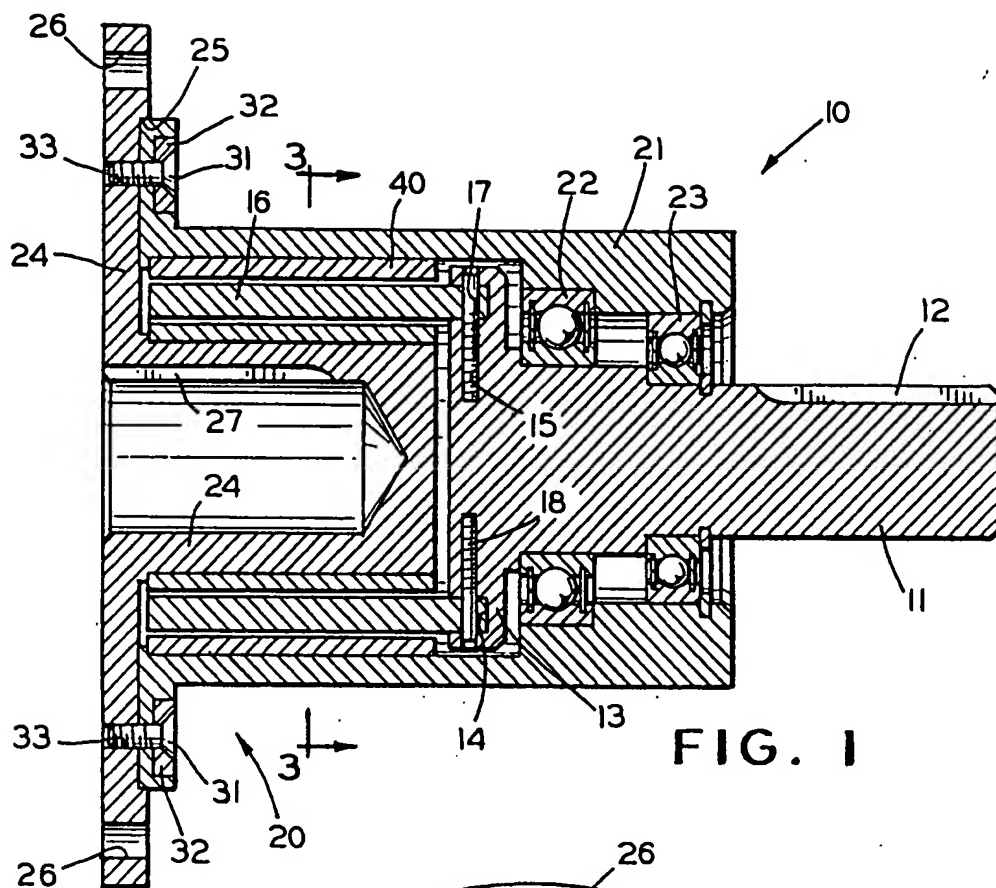


FIG. 1

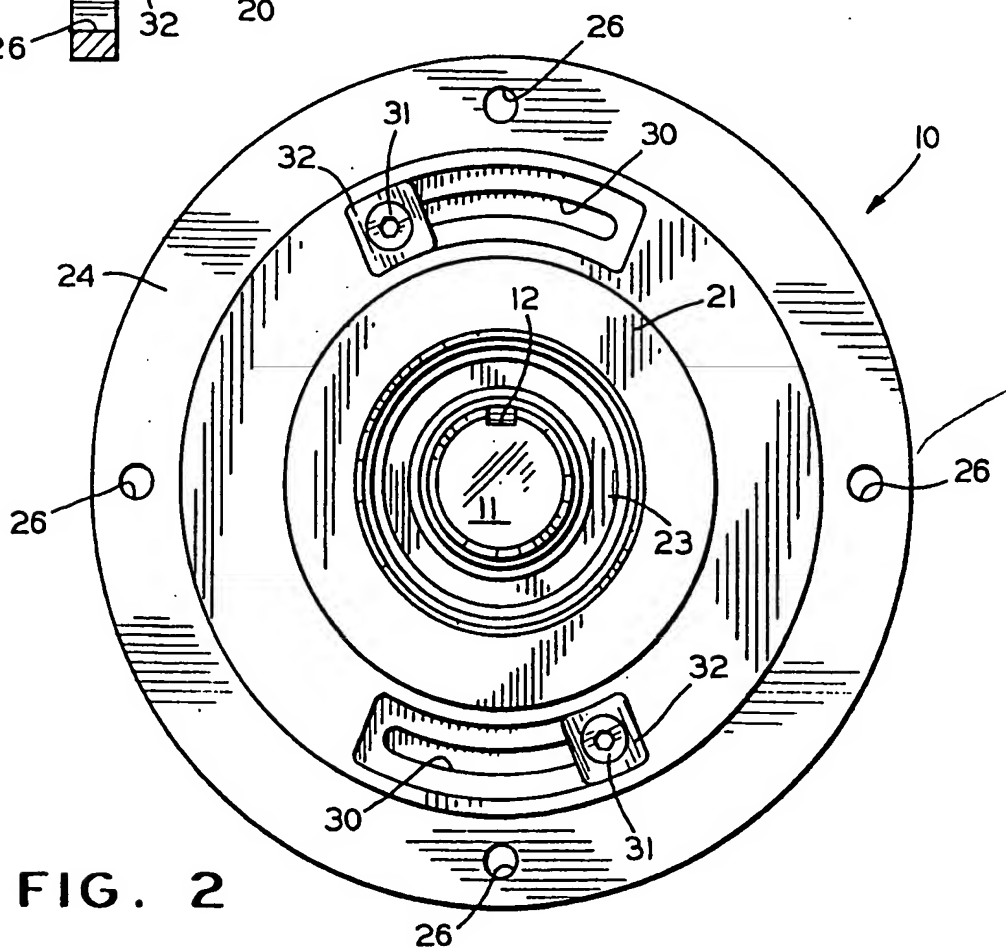


FIG. 2

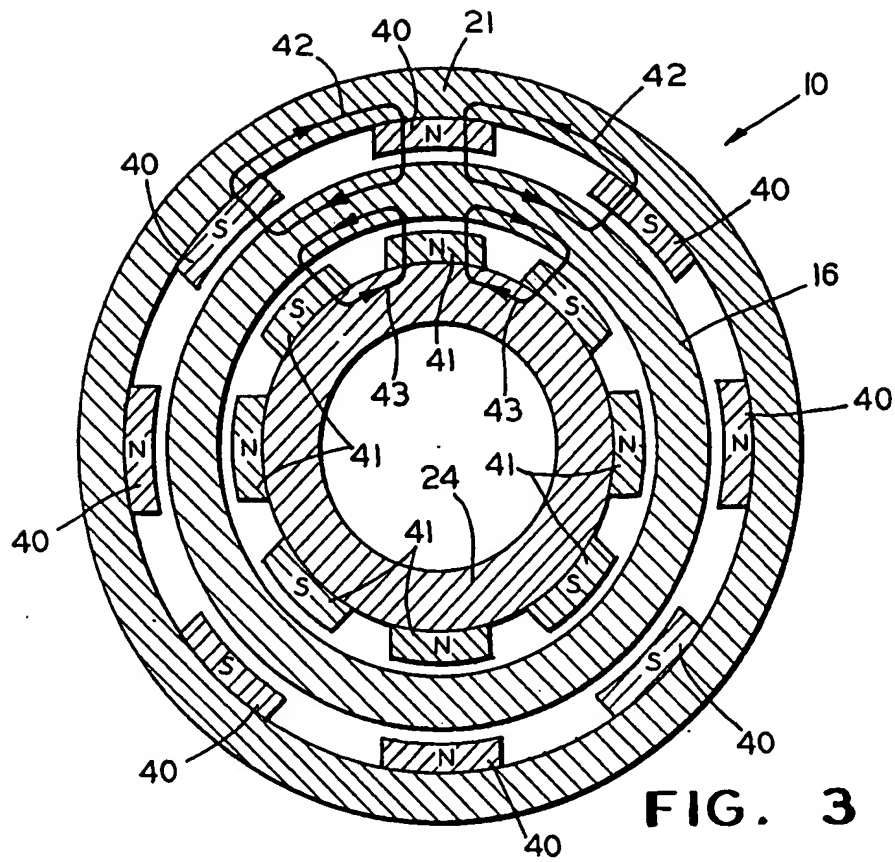


FIG. 3

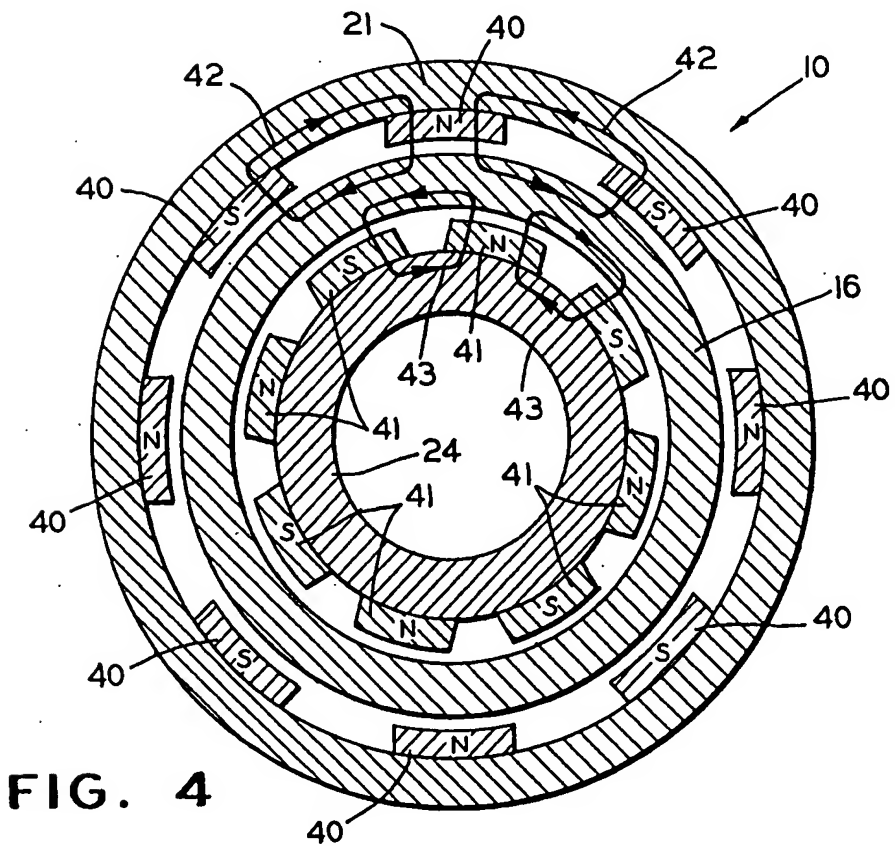


FIG. 4